

モバイルコンピューティングの端末設計におけるコ・デザインの適用

4 C-8 鈴木 利宏* 乾 成里* 武内 惇* 藤本 洋* 佐藤 吉一**

*日本大学工学部 **郡山市水道局

1. はじめに

ハードウェアの新規設計を含むシステム開発ではシステムの仕様が決めた後にハードウェア、ソフトウェアに別れ、独立に設計、製造し、最後に両者を組み合わせて、システム試験が行われることが多い。ここで判明する問題も少なくない。その場合、開発期間の延長、コストの増大という問題が生まれる。このような問題を解決するために、システム設計に、コ・デザイン技術を導入する。

従来、LSI を中心としたボードの設計がコ・デザイン技術の主な適用分野であった。本稿では、ビジュアルなユーザインタフェースを主体とする端末システムの開発に、コ・デザイン技術を適用し、その中で特に重要な、機能分割法について検討したので報告する。

2. コ・デザインの基本技術

コ・デザイン技術の対象はソフトウェアとハードウェアの境界領域である。コ・デザイン技術は次の2つの技術が重要となる。

①機能分割技術

設計初期にハードウェアで実現する機能とソフトウェアで実現する機能を分割する技術。

②協調設計技術

ソフトウェア、ハードウェアそれぞれの各設計段階毎に設計内容を整合し、設計プロセスの後戻りを無くすための技術。

3. 機能分割の考え方

端末システム¹⁾をアプリケーションソフトウェア、ファームウェア、ハードウェアの3領域に分割する。コ・デザインの対象領域はアプリケーションソフト

Co-design Methodology for Mobile Computing Terminal System

Toshihiro Suzuki * Shigeri Inui *

Atsushi Takeuchi * Hiroshi Fujimoto* Yoshiichi Sato**

*COLLEGE OF ENGINEERING,NIHON UNIVERSITY

**WATERWORKS BUREAU, KORIYAMA CITY

KORIYAMA,FUKUSHIMA963,JAPAN

ウェアとハードウェアを、独立に開発するためのファームウェアであると位置付ける（図1）。

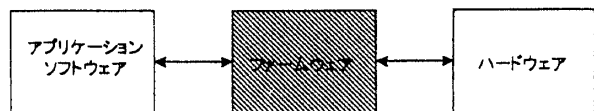


図1 端末システム

今後、端末システムにおけるアプリケーションソフトウェアの占める割合が増大し、アプリケーションソフトウェアとファームウェアの機能分割が重要な課題となる。そこで、ファームウェアをできるだけ小さくなるように分割し、アプリケーションソフトウェアとハードウェアが独立に開発できるようにする。以下、アプリケーションソフトウェアとファームウェアの機能分割法について述べる。

[機能分割手順]

(1)オブジェクト分析設計法を用いた機能分割

・手法

端末システムはリアルタイムシステムであるため、オブジェクト分析設計法としてシュレイヤー・メラー法²⁾を用いる。オブジェクト群をアプリケーション、サービス、アーキテクチャ、インプリメンテーションの4つのドメインに分割する。

・端末システムとの対応

アプリケーションソフトウェア：アプリケーションドメイン

ファームウェア：サービスドメイン、アーキテクチャドメイン、インプリメンテーションドメイン

(2)シミュレーションジェネレータソフトウェア (SGS)³⁾を用いた機能分割結果の検証

・手法

アプリケーションソフトウェアとファームウェアの分割は、ユーザインタフェース部分を直接見る必要があるため、オブジェクト分析設計法では不足であり、SGSを用い、ユーザーインターフェー

注1 SGSとしてRapid³⁾を用いた。

その部分をシミュレートする必要がある。

- ・ 端末システムとの対応
アプリケーションソフトウェア：画面、画面遷移
ファームウェア：画面の構成部品、部品動作

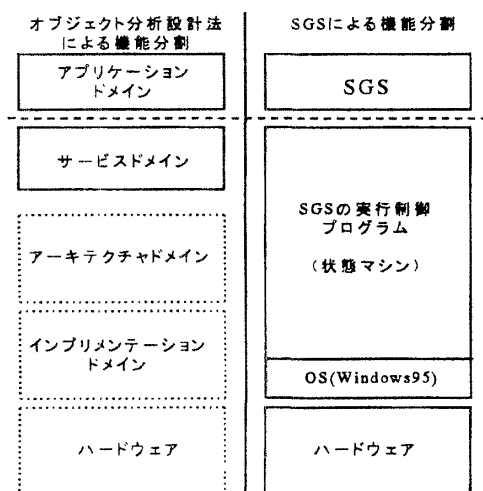


図2 オブジェクト分析設計法とSGSによる機能分割

4. 適応システム

4.1 目的

オブジェクト分析設計法とSGSの適用による機能分割の有用性を検討する。そのため水道局向けマッピングシステム用の携帯端末を試作し、検討する。

4.2 システム構成

携帯端末の試作機能はGPSからの位置情報による現在地表示、地図の拡大縮小、地図スクロール、ポップアップウィンドウによる水道管の属性の表示等である。

4.3 設計手順

- ① シュレリアー・メラー法により機能分割する(図3)。

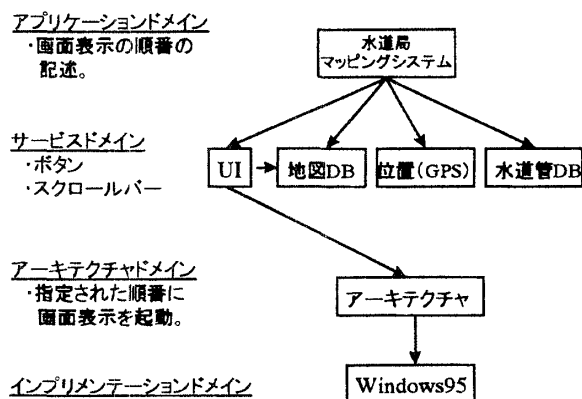


図3 シュレリアー・メラー法による機能分割

- ② SGSを用い、端末システムのアプリケーションの

機能分割を検証する(図4)。

1. 新規または既存の部品を組み合わせ、端末システムのレイアウトを構成する。
2. 端末システムの状態変化を木構造で記述する。
(例：状態 off から状態 on のような状態変化)
3. 状態から別の状態へ遷移する条件を記述する。
(例：スイッチが off から on になること等)
4. 状態変化に伴う画面上の変化を記述する。
(例：電源が off から on になるとランプが点く等)
5. 端末システムをシミュレートする。

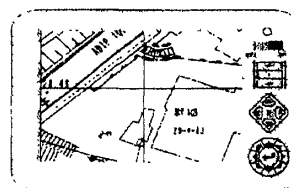


図4 SGSによる水道局マッピングシステム

4.4 評価結果

- (1) 端末システムにおいてシュレリアー・メラー法を用い、大まかにアプリケーションソフトウェア、ファームウェア、ハードウェアに機能分割できる見通しを得た。
- (2) SGS上を実現された端末システムにおいて、それぞれのボタンを押すことで、地図の拡大縮小、地図スクロールの機能等が実行できる。その結果、UIについてのアプリケーションソフトウェアとファームウェアの機能分割ができ、両者を独立に設計できる見通しを得た。

5. おわりに

水道局マッピングシステム携帯端末の開発を事例にたいして、コ・デザイン技術の機能分割の方法を提案した。今後は協調設計技術についても、研究を進める予定である。

6. 謝辞

本研究を進めるに当たり、ご協力いただいた(株)住商エレクトロニクスの川辺基行課長に感謝いたします。

参考文献

- [1] 乾、藤本、佐藤：“エージェント機能を用いた組織体情報通信システムの考察”、D-145、電子情報通信学会ソサイエティ大会(1996)
- [2] S・シュレリアー、S・J・メラー：“続・オブジェクト指向システム分析 -オブジェクトライフサイクル-”、近代科学社 1995
- [3] “Rapid ユーザ・マニュアル”、(株)住商エレクトロニクス(1995)